

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87113309.6

Int. Cl. 4: **B23P 15/00**

Anmeldetag: 11.09.87

Priorität: 25.09.86 DE 3632574
 24.12.86 DE 3644523

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 06.04.88 Patentblatt 88/14

Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE ES FR GB IT NL

Anmelder: **Agfa-Gevaert AG**
 Patentabteilung
 D-5090 Leverkusen 1(DE)

Erfinder: **Peuke, Helmut**
 Hausnummer 35
 D-8301 Hohentann(DE)
 Erfinder: **Riedel, Gerd, Dipl.-Ing.**
 Schwingensteinweg 4
 D-8000 München 83(DE)
 Erfinder: **Steinsdorfer, Lothar**
 Klausenstrasse 10
 D-8428 Rohr(DE)

Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeuges.

Ein Spritzgießwerkzeug, welches mehrere Anspritzstellen (3), die gleichzeitig beschickt werden, enthält, besitzt einen in einem Verbundkörper befindlichen Heißkanalverteiler (2). Der Verbundkörper setzt sich aus mehreren Platten (9, 11, 12, 13, 9') zusammen, in die von den Trennflächen (F1, F2, F3, F4) aus sowohl das Heißkanalsystem (2) wie auch die für die Beheizung erforderlichen Rohrheizkörper (10) eingearbeitet werden, worauf die einzelnen Flächen nach entsprechender Vorbehandlung durch Diffusionsschweißen zusammengefügt werden (Figur 2).

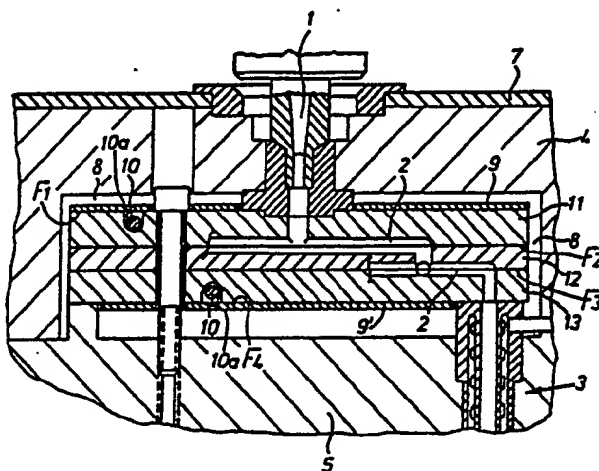


FIG. 2

Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeuges

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Spritzgießwerkzeuges mit einem verbesserten Heißkanalverteiler.

Spritzgießwerkzeuge, beispielsweise für die serienmäßige Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe, enthalten ein Schmelzleitsystem für den Thermoplast, bestehend aus einem Heißkanalverteiler und einer entsprechenden Anzahl von Heißkanaldüsen, an die sich Werkzeugeinsätze anschließen. Die Heißkanaldüse spritzt den flüssigen Kunststoff unter hohem Druck in die zwischen zwei Platten befindliche Kavität des Werkzeugeinsatzes, wo er sich verteilt. Außerdem enthält das Spritzgießwerkzeug ein Temperierkanalsystem in Form von Bohrungen, durch die ein Temperiermedium strömt und so eine möglichst rasche gleichmäßige Abkühlung des Formteils besorgt. Nach dem Erstarren der Formmasse öffnet sich das Spritzgießwerkzeug, das geformte Kunststoffteil wird ausgestoßen oder mittels eines Greifers abgenommen, anschließend wird das Werkzeug wieder geschlossen und der geschilderte Vorgang wiederholt sich.

Heißkanalverteiler werden dann benötigt, wenn entweder mit einem Werkzeug gleichzeitig mehrere Kunststoffteile, beispielsweise Deckel für Filmdosen oder ähnliches, gefertigt werden sollen oder wenn große kompliziert aufgebaute Kunststoffteile gefertigt werden, die aus geometrischen Gründen mehrere Anspritzstellen erforderlich machen.

Wie aus der Monographie Menges/Mohren "Anleitung für den Bau von Spritzgießwerkzeugen" (Hanser-Verlag, München Wien 1983) aus den Seiten 167 - 170 ersichtlich, sollen Heißkanalverteiler in Spritzgießwerkzeugen die Schmelze mit möglichst geringen Druckverlusten isotherm und ohne Schädigung von der Maschinendüse zur Kavität leiten. Alle Durchmesser der Schmelzleitkanäle sind so auszulegen, daß Druckverlust und Verweilzeit möglichst gering sind und daß durch alle Anschnitte gleichzeitig gefüllt wird. Die dabei auftretenden Probleme, die beispielsweise bei einem Heißkanalverteiler mit gebohrten Schmelzkanälen, die in mehreren Ebenen spinnen-beziehungsweise netzwerkartig angeordnet sein können, entstehen, werden in der angegebenen Literaturstelle diskutiert. Da die Verteilkanäle von außen durch Bohrungen eingebracht werden, die nachträglich verschlossen werden müssen, besteht die Gefahr, daß sich an Ecken, Kanten und Verschlußstopfen Schmelzrückstände bilden, die Fehler des gespritzten Formteils verursachen und deshalb zu Produktionsausschuß führen können.

Zusätzlich muß auch das Problem gelöst werden, die zur Beheizung verwendeten Heizpatronen oder Rohrheizkörper so einzubetten, daß sie möglichst gleichmäßig die Wärmeenergie in den Heißkanalverteiler, aber gleichzeitig auch wenig Energie nach außen abführen.

In der DE-OS 35 23 281 wird ein aus zwei Platten zusammengesetzter Spritzgußverteiler beschrieben, in dessen Außenflächen Heizelemente eingelegt werden und wobei in einem gemeinsamen Erhitzungsschritt eine wärmeleitfähige Kupferlegierung in die Heizkanäle sowie in die Verbindungsfläche zwischen den Platten eingegossen wird, um auf diese Weise eine Hartverlötung zu erreichen. Ein daraus hergestellter Verteiler dürfte bei längerem Gebrauch infolge der permanenten Temperaturschwankungen "weich" werden und dadurch Stabilität verlieren.

Es bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung eines Heißkanalverters für Spritzgießwerkzeuge zu finden, bei dem

- alle Kanalabschnitte mit hinsichtlich Druckverlust, Verweilzeit und Füllzeit optimalem Durchmesser ausgeführt werden, um die Füllzeit der Anspritzstellen aufeinander abzustimmen
- scharfkantige Umlenkungen und tote Ecken vermieden sind
- Undichtigkeiten, die bei konventionellen Heißkanalverteilern an Verschluß- oder Umlenkstopfen möglich sind, ausgeschlossen sind
- das Heizsystem so eingearbeitet ist, daß der Innenraum des Heißkanalverters gleichmäßig beheizt und gleichzeitig wenig Energie nach außen abgegeben wird
- das Eingießen des Materials hoher Wärmeleitfähigkeit und die weitere Bearbeitung des Verbundkörpers so erfolgt, daß keine Dichtigkeitsprobleme auftreten.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß gelöst mit einem Verfahren mit den im kennzeichnenden Teil der Ansprüche genannten Merkmalen.

Nähere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert und zwar stellt

Figur 1 einen Aufriß einer konventionellen Ausführungsform eines Heißkanalverters

Figur 2 einen Querschnitt durch einen Heißkanalverteiler gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren

Figur 3 eine vergrößerte Teilansicht eines Querschnitts durch eine andere Ausführungsform eines Heißkanalverters, welcher nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde

Figur 4 in Temperatur-/Zeitdiagramm für die Bearbeitung des Verbundkörpers gemäß Figur 3 dar.

Durch die Düse (1) der Spritzgußmaschine wird der flüssige Kunststoff unter Druck aus einer (nicht gezeichneten) Aufschmelzeinrichtung über ein Verteilsystem (2) in Heißkanaldüsen (3) geleitet, von wo aus die (nicht gezeichnete) Kavität beschickt wird. Besteht die Aufgabe, einen Massenartikel durch Spritzgießen herzustellen, so kann der Heißkanalverteiler den in Figur 1 gezeichneten Aufbau haben, in diesem Fall können sechzehn Artikel gleichzeitig hergestellt werden.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch ein Spritzgießwerkzeug mit Heißkanalverteiler. Üblicherweise besteht dieses aus einem durch Verschraubung zusammengehaltenen Stahlblock (4, 5), der nach außen mit einer wärmedämmenden Schicht (7) abgedeckt und zum eigentlichen Heißkanalverteiler durch einen Luftspalt (8) abgetrennt sein kann. Der die Heißkanäle (2) beinhaltende Verteiler besteht üblicherweise aus Werkzeugstahl und ist einteilig ausgeführt. Durch entsprechende von außen eingebrachte Bohrungen, die dann durch Stopfen verschlossen werden, wie bereits oben erläutert, werden die Kanäle in ihn eingearbeitet. Nach außen kann er durch aufgeschraubte Aluminiumplatten (9, 9') isoliert sein. Außerdem ist noch ein Heizsystem (10), bestehend beispielsweise aus Rohrheizkörpern oder Heizpatronen, integriert.

Die erfinderische Idee bestand darin, daß als Heißkanalverteiler ein vorzugsweise aus Werkzeugstahl bestehender Verbundkörper hergestellt wird, der sich aus mehreren, mindestens zwei Platten, zusammensetzt. Die Platten (11, 12, 13) sind so dimensioniert, daß die Heißkanäle in die später zu verbindenden Trennflächen (F2, F3) durch Fräsen und Bohren eingearbeitet werden.

Üblicherweise ist der Heißkanalverteiler in einer Ebene, beispielsweise durch die Fläche (F2) gegeben, angeordnet. Jedoch können bei der Herstellung komplizierter Spritzgießformen oder bei Vorliegen anderer Verteilungsgründe mehrere Verteilebenen (F2, F3) und so weiter, erforderlich sein, im Beispiel der Figur 2 sind zwei Ebenen eingezeichnet. In diesem Fall müssen also drei Platten geschnitten und bearbeitet werden. In jedem Fall wird in der vorstehend geschilderten Weise in jede Einzelplatte lediglich ein Teil des Kanalquerschnittes, beispielsweise die Hälfte, eingearbeitet. Es leuchtet ein, daß auf diese Weise erheblich einfacher die Anzahl, die Verteilung und die Querschnittsform der Heißkanäle gestaltet werden kann, ohne daß Bohrungen nach außen entstehen.

In die Außenflächen (F1, F4) der Platten (11, 13) sind Kanäle (10a) zum Einlegen der Heizkörper (10) eingearbeitet, die in thermodynamisch sinnvoller Weise den Heißkanälen zugeordnet sind. Diese Kanäle können, wie später geschildert, zum Zweck der besseren Wärmeübertragung mit einem Metall guter Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Kupfer oder entsprechende Legierungen, ausgegossen werden. Anschließend an die Außenflächen können Abdeckplatten (9, 9') vorhanden sein.

Nach geeigneter Vorbehandlung der Trennflächen (F1, F2, F3, F4), die weiter unten geschildert wird, werden die einzelnen Platten (9, 11, 12, 13, 9') durch Diffusionsschweißen zusammengefügt.

Das Diffusionsschweißen ist ein für verschiedene Zwecke angewendetes Verfahren, bei dem, wie aus dem "Welding Handbook", 7. Edition, Volume III, Seiten 312 ff., bekannt, die Berührungsflächen ineinander diffundieren. Das heißt, es erfolgt ein Wachsen der Korngrenzen über die Trennflächen hinweg. Die Nahtstelle heilt durch Rekristallisation aus, so daß die 100%ige Festigkeit des Grundwerkstoffs, beispielsweise Werkzeugstahl, erhalten wird. Wie außerdem aus den Patentschriften DE-AS 16 52 878, DE-OS 23 72 774, 33 40 235, 34 01 670, AT 245 895 sowie den EP 0 091 371 und 0 167 492 bekannt, können gleiche oder auch verschiedene Werkstoffe auf diese Weise miteinander verbunden werden, wie beispielsweise Stahl-Kupfer, Keramik-Niob, oder andere. In den oben erwähnten Schriften wird auch die notwendige Vorbehandlung der zusammenzufügenden Flächen beschrieben.

Die Oberflächen der an den Fügeflächen (F1, F2, F3, F4) zusammenzufügenden Teile wird vorzugsweise auf eine Rauhtiefe $R_z < 3 \mu$ abgeschliffen, anschließend werden die Platten mehreren Reinigungsprozessen vorzugsweise bei Ultraschallbeaufschlagung unter Anwendung von Reinigungsmitteln wie Kaltron, Aceton und/oder Ethanol unterzogen. Anschließend werden die Teile zusammengepaßt und in eine Kammer gebracht, die auf einen Restdruck von < 40 Torr, vorzugsweise $< 0,01$ Torr evakuiert wird. Statt der Evakuierung kann auch, wie in der DE-OS 23 72 774 beschrieben, eine Schutzgasatmosphäre angewandt werden. Gleichzeitig werden die zu verschweißenden Werkzeuggesteile bevorzugt durch induktive Erhitzung gleichmäßig auf eine Temperatur von $900 - 1100^\circ\text{C}$, insbesondere 1050°C , erhitzt. Dabei werden die Werkzeuggesteile hydraulisch unter einem Druck von $10 - 30 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise 15 N/mm^2 , während einer Zeitdauer von $0,5 - 4$ Stunden, vorzugsweise 2 Stunden, zusammengepreßt. Danach wird das Werkzeug langsam abgekühlt, und wenn es bevorzugt etwa $600 - 800^\circ\text{C}$ erreicht hat, wird der Druck weggenommen und

anschließend wird auf Raumtemperatur abgekühlt. In dem so hergestellten Verbundkörper (9, 11, 12, 13, 9') werden anschließend die Kanäle (10a) wie oben geschildert ausgegossen.

In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst der Verbundkörper (11, 12, 13) wie oben beschrieben zusammengefügt, anschließend werden die Heizkörper (10) in die Kanäle (10a) eingelegt, ausgegossen und anschließend werden die Platten (9, 9') nach vorheriger Behandlung der Flächen (F1, F4) durch Diffusionsschweißen mit dem Verbundkörper zusammengefügt. In diesem Fall können die Platten auch aus einem anderen Material als der übrige Verbundkörper, beispielsweise Aluminium, bestehen, dabei müssen bei der Durchführung des Diffusionsschweißens die geeigneten Parameter wie Temperatur, Druck und Preßzeit, eingestellt werden.

Der zusammengefügte Heißkanalverteiler kann anschließend beliebig bearbeitet und in den Stahlblock (4, 5) eingebaut werden.

Bei den beschriebenen Verfahren können, falls die äußeren Platten (9, 9') aufgeschraubt werden, Dichtigkeitsprobleme bei der weiteren Bearbeitung des Verbundkörpers auftreten, insbesondere beim Härtevorgang, so daß an den Verbindungsflächen das eingegossene Metall herausfließen kann.

Aus diesem Grund wurde eine Variante des erfindungsgemäßen Spritzgußverters entwickelt, bei der die Heizkanäle in das Verteilerinnere verlegt waren, um eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung im Spritzgußverteiler zu erhalten. Außerdem wurde das Eingießen der Heizkanäle mit dem darauffolgenden Härten des Verters zur Erreichung der erforderlichen Stabilität durch entsprechende Behandlung in einem Vakuumofen kombiniert.

Der nach der Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgebaute Heißkanalverteiler ist gemäß Figur 3 aus mehreren aus Warmarbeitsstahl bestehenden Platten P1, P2, P3, P4, mit den Trennflächen T1, T2, T3, aufgebaut. In mindestens eine Trennfläche wird ein Kanalsystem (10a) zur Aufnahme der Rohrheizkörper (10) eingearbeitet, in das anschließend eine Bohrung (14) von außen eingebracht wird. Nach dem Zusammenfügen des die Rohrheizkörper enthaltenden Verbundkörpers durch Diffusionsschweißen werden an den Austrittsstellen (15) der Rohrheizkörper aus dem Verbundkörper, bei denen die elektrische Leitung (16) an die Stromversorgung angeschlossen werden kann, die Kanäle zugeschweißt, oder, wenn niedrigschmelzende Legierungen verwendet werden, durch Wärmelötament, beispielsweise Therman der Firma Prema-Technik/Frankfurt, verschlossen. Daraufhin wird in einen (nicht gezeichneten) Trichter, der mit der Bohrung (14) verbunden ist, ein

Metall oder eine Metallegierung hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Kupfer, Berylliumkupfer oder eine Zn-Al-Mg-Cu-Legierung eingelegt. Die gesamte Vorrichtung wird nun in einen Vakuum-Härteofen, welcher bei einem Unterdruck von 10^{-2} bis 10^{-3} mbar betrieben wird, eingebracht und auf die Schmelztemperatur des Metalls beziehungsweise der Legierung, bei Kupfer also etwa auf 1100 °C kontinuierlich oder in Stufen aufgeheizt. Dabei fließt das flüssige Metall in das Kanalsystem ein, so daß die Rohrheizkörper mit dem Metall beziehungsweise der Legierung ausgegossen werden. Anschließend wird in dem Ofen der ansich aus dem Stand der Technik bekannte Härtevorgang des Verbundkörpers durchgeführt, indem durch Abblasen mit Stickstoff der Verbundkörper auf ca. 65 °C abgekühlt und nachfolgend nochmals wiederholt auf Temperaturen von 500-600 °C aufgeheizt und wieder abgeblasen wird. Der zeitliche Temperaturverlauf ist in Figur 4 beispielhaft dargestellt.

Abschließend wird der Verbundkörper fertiggearbeitet und nach außen durch wärmeisolierende oder wärmereflektierende Platten (9, 9'), welche beispielsweise durch Aufschrauben angebracht werden, abgedeckt und in das Spritzgießwerkzeug eingebaut.

Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, bietet das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Heißkanalverters für Spritzgießwerkzeuge folgende Vorteile

- sowohl das Heißkanalsystem wie auch die Heizvorrichtung kann auf einfache Weise in den Kanalverteiler eingearbeitet werden, es können die für eine optimale Verteilung erforderlichen Kanalquerschnitte eingearbeitet werden, besondere Vorteile ergeben sich bei Kanalsystemen in mehreren Ebenen, wie in Figur 2 und 3 dargestellt

- Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Heißkanalverteiler mit dem eingegossenen Rohrheizkörpersystem hat eine homogene Temperaturverteilung.

- Nach dem Diffusionsschweißverfahren kann der Verbundkörper beliebig bearbeitet werden.

- Wird zuerst ein Verbundkörper aus den Platten (11, 12, 13) hergestellt, so kann anschließend an das Diffusionsschweißen das Eingießen ausgehend von den Außenflächen (F1, F4) in die Kanäle erfolgen, worauf die äußeren Platten (9, 9') durch einen weiteren Diffusionsschweißvorgang oder durch Aufschrauben mit dem Verbundkörper zusammengefügt werden.

- Wird der Verbundkörper in einem Arbeitsgang aus den Platten (9, 11, 12, 13, 9') zusammengefügt, so wird anschließend in die Hohlräume (10a) an den Austrittsstellen der Rohrheizkörper das flüssige

Metall eingegossen, worauf anschließend die Ein-
gußstelle abgedichtet wird.

-Der Materialfluß im Heißkanalverteiler sowie die
Füllzeit der Kavitäten sind besser abgestimmt.

Die Vorteile, die bei der Herstellung von
Massenprodukten wie Filmdosendeckel voll zum
Tragen kommen, wiegen bei weitem den Nachteil
der Werkstoffvorbereitung für das Diffusions-
schweißverfahren und die Kosten für eine
Diffusionsschweißapparatur auf.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines
Heißkanalverteilers für Spritzgießwerkzeuge, wobei
das Kanalsystem in einer oder in mehreren Ebenen
verläuft und wobei die Beheizung über ein Rohrsy-
stem erfolgt, das nach außen weitgehend thermisch
isoliert ist, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn der
Heißkanalverteiler aus n übereinanderliegenden
Ebenen besteht ($n = 1, 2, 3, \dots$) ein Verbundkörper
aus mindestens $n + 1$ Platten (11, 12, 13) herge-
stellt wird, in deren zu verbindende Innenflächen
(F2, F3) die für den Schmelzendurchfluß bestimm-
ten Kanäle (2) eingearbeitet werden und deren
äußere Flächen (F1, F4) Kanäle (10a) zum Einle-
gen von Rohrheizkörpern (10) eingearbeitet wer-
den, die nach außen durch weitere Platten (9, 9')
abdeckbar sind, worauf die zu verbindenden
Flächen (F1, F2, F3, F4) von Verunreinigungen
befreit und anschließend die Platten durch
Diffusionsschweißen zusammengefügt werden.

2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß in die Hohlräume (10a) zwi-
schen den Rohrheizkörpern (10) und den äußeren
Platten (9, 9') ein Metall oder eine Metallegierung
hoher Wärmeleitfähigkeit eingegossen ist.

3. Verfahren zur Herstellung eines
Heißkanalverteilers für Spritzgießwerkzeuge nach
Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende
Verfahrensschritte:

a) Einarbeiten von Kanälen (10a) in minde-
stens eine der Trennflächen (T1, T2, T3) des aus
Platten (P1, P2, P3, P4) zusammengesetzten Ver-
bundkörpers sowie Einbringen einer Bohrung (14)
in mindestens eine der Platten bis zum Kanalsy-
stem (10a).

b) Einlegen von Rohrheizkörpern (10) in das
Kanalsystem (10a)

c) Zusammenfügen der Platten durch
Diffusionsschweißen

d) Verschließen der Austrittsöffnungen (15)
der Rohrheizkörper durch Verschweißen sowie Ein-
gießen eines Materials hoher Wärmeleitfähigkeit
durch die Bohrung (14) in das Kanalsystem (10a)
des auf die Schmelztemperatur des einzu-

gießenden Materials aufgeheizten Verbundkörpers,
welcher mit Unterdruck von 10^{-2} bis 10^{-3} mbar
beaufschlagt wird

e) Abblasen des Verbundkörpers mit Stick-
stoff und anschließendes wiederholtes Aufheizen
und Abkühlen zur Härtung des Verbundkörpers.

4. Heißkanalverteiler für Spritzgießwerkzeuge
zur Herstellung von aus thermoplastischen Kunst-
stoffen bestehenden Formteilen, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Heißkanalverteiler nach einem
Verfahren gemäß einem oder mehreren der An-
sprüche 1 bis 3 hergestellt wurde.

5. Heißkanalverteiler für Spritzgießwerkzeuge
nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die
das Kanalsystem tragenden Platten (11, 12, 13)
und die äußeren Platten (9, 9') aus Werkzeugstahl
oder Warmarbeitsstahl bestehen.

6. Heißkanalverteiler für Spritzgießwerkzeug
nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die
Platten (11, 12, 13) aus Werkzeugstahl und die
äußeren Platten (9, 9') aus Aluminium bestehen.

7. Heißkanalverteiler für Spritzgießwerkzeuge
nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 - 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Quer-
schnittsverteilung im Kanalsystem so beschaffen
ist, daß alle Kavitäten in der gleichen Füllzeit be-
schickt werden.

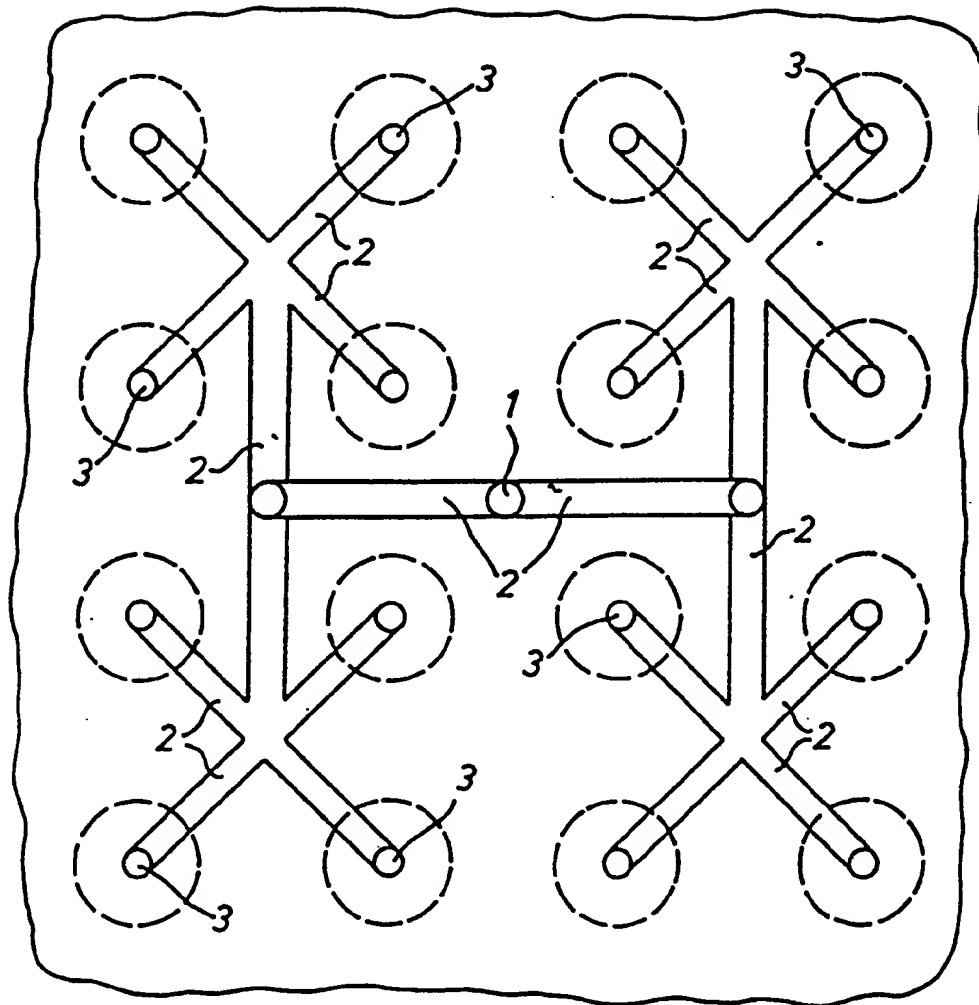


FIG. 1

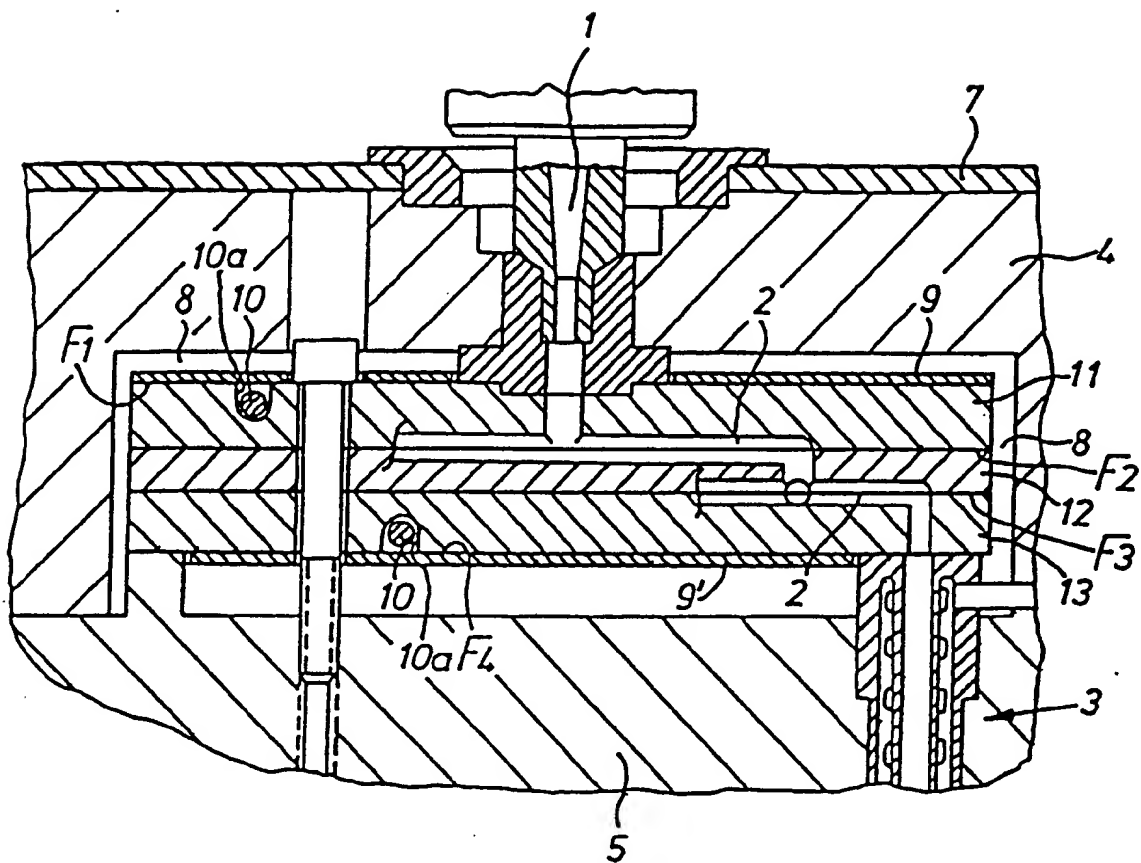


FIG. 2

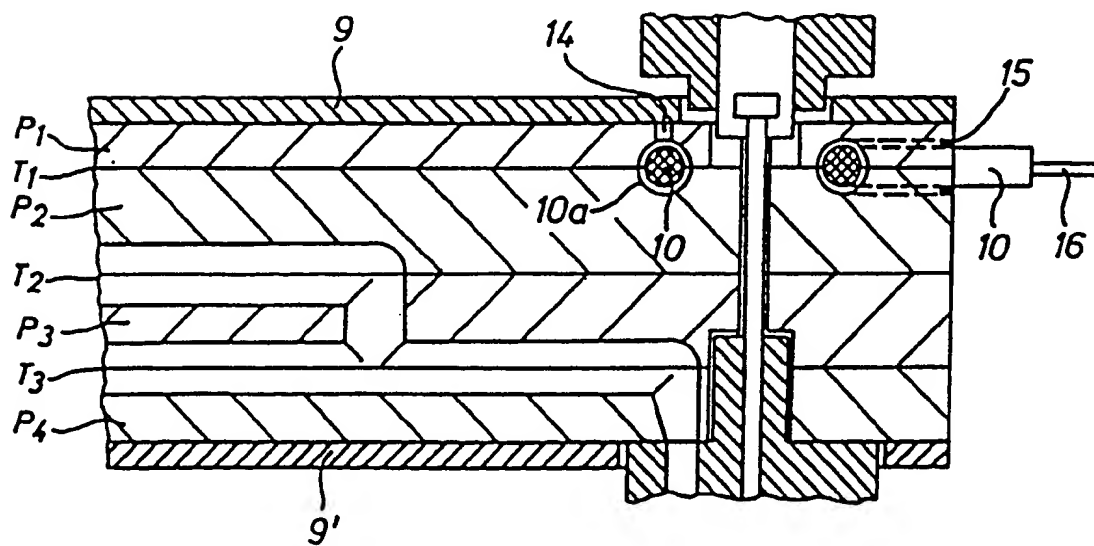


FIG. 3

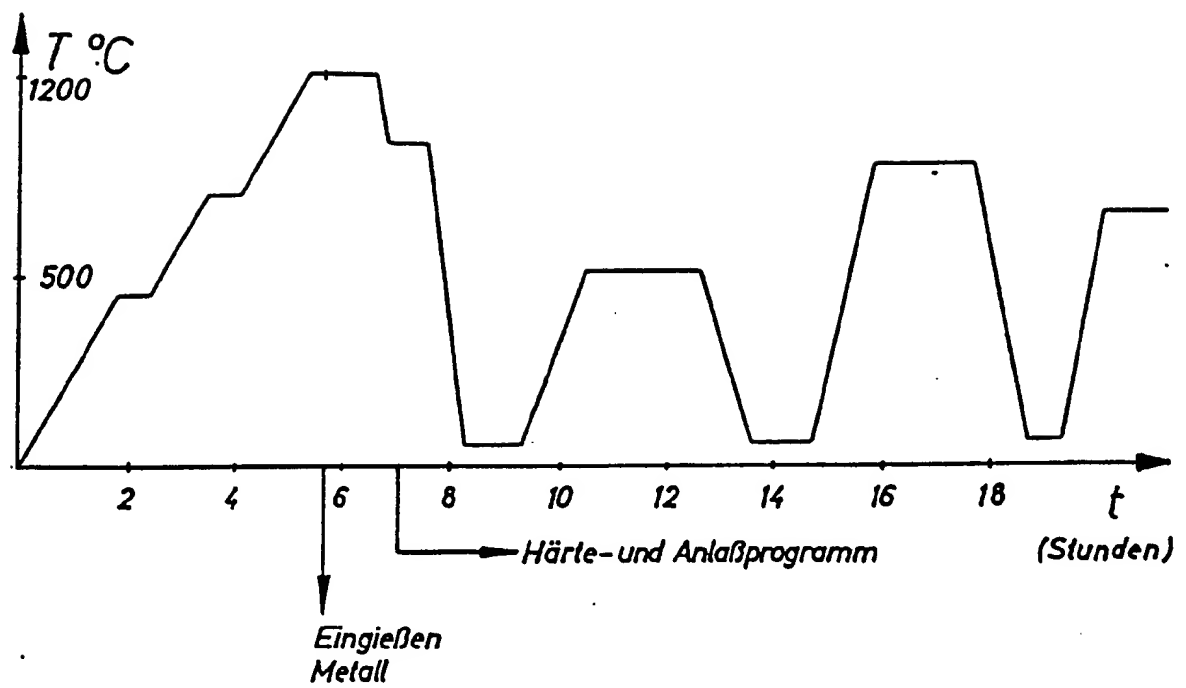


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 87113309.6														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
P, A	EP - A2 - 0 197 181 (GELLERT) * Zusammenfassung; Fig. 8 *	1, 2, 3, 4, 5	B 23 P 15/00														
D	& DE-A1-3 523 281 --																
A	FR - A1 - 2 497 938 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Seite 2, Zeilen 18-26; Fig. 1 *	1, 2, 3 abc															
A	EP - A3 - 0 083 760 (GELLERT) * Seite 2, letzter Absatz; Seite 3, 1. und 2. Absatz; Fig. 2, 6 *	1, 2, 3 ab, 5															
A	US - A - 3 095 604 (ACKERET) * Spalte 2, Zeilen 59-71; Fig. 5 *	1, 2, 3 ab, 5, 6															
A	FR - A3 - 2 548 066 (CETEC AG) * Seite 1, Zeilen 20-23; Seite 3, Zeilen 34-36; Seite 4, bis Zeile 9; Fig. 1 *	1, 3a, c															
A	EP - A2 - 0 164 272 (GARRETT CORP.) * Ansprüche 6b, 6c, 11, 31; Fig. 5, 6 *	1, 3, 5															
A	DE - B - 1 729 335 (SEGMÜLLER AG) * Spalte 2, Zeilen 27-34; Spalte 3, Zeilen 56-68; Spalte 4, Zeilen 1-4 *	1, 7															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 25-11-1987	Prüfer BISTRICH														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 87113309.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	<p><u>DE - A1 - 2 411 673 (ENGEL)</u></p> <p>* Seite 1, 1. Absatz *</p> <p>----</p>	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 25-11-1987	Prüfer BISTRICH
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			